From Cosmic Ethology to SETO: The Systemic Non-Interference (SNI) Scenario as a Solution to the Fermi Paradox

By: **Enrico Pennazza**

Independent Researcher

ABSTRACT

The Fermi Paradox (*Where is everybody?*) has traditionally sought answers in the absence of signals, interpreting the "Great Silence" as a biological or technological void. The present work explores a novel hypothetical scenario through the **Systemic Non-Interference (NIS) Model**: a rigorously non-anthropocentric interpretative framework that postulates the existence of aseptic monitoring conducted by a Type III Extraterrestrial Civilization (ETC) according to the Kardashev Scale.

This scenario is predicated on the assumption of **"Biospheric Rarity"**: in a galaxy dominated by entropic processes and planetary sterility, the emergence of complex life and a technosphere is considered an event of exceptional statistical singularity. From this perspective, Earth is not a common planet, but a unique "biological archive"—a biotic rarity that imposes a protocol of maximum protection upon the observer.

The adoption of such an energetic parameter is fundamental to framing the nature of the monitoring: a civilization capable of managing the output of an entire galaxy possesses a capacity for manipulating matter and information that transcends current human technological paradigms. In this context, the invisibility of the NIS is not a simple radar stealth, but an operational excellence of an entity that has resolved the challenges of thermodynamics and computation. For an ETC of such magnitude, mimesis does not represent an effort, but rather a standard protocol of information management, necessary to observe a biotic rarity without inducing the collapse of "data purity" that interference would inevitably cause.

The originality of this scenario lies in its methodological foundation, which applies the principles of ethology and the mimetic practices of **wildlife photography** on a cosmic scale. The emergence of a technological species is considered a manifestation of the system's biotic complexity, monitored without any privileged position or salvific intent. Through an architecture of **Lurkers** and **Drifters**, the NIS ensures the observer's invisibility via asynchronous activation algorithms with evolutionary predictive capabilities and multimodal communication protocols integrated into the background

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

noise. A central element is **Cognitive Mimesis**: a concealment strategy that exploits the perceptual paradigms and cultural substrates of the observed species to neutralize technical anomalies.

Furthermore, the essay introduces the proposal of **SETO (Search for Extra-Terrestrial Observing)**, a methodology aimed at detecting "observation signatures" and micro-discrepancies within the local environment. The NIS scenario is configured as a temporary protocol, albeit on a millennial scale, destined to conclude only when the observed civilization achieves scientific and technological parity. In such an event, the original observer—conscious of having been perceived while remaining inherently unknowable—would implement a systemic withdrawal, marking the transition from the monitoring phase to a post-observational galactic reality.

---

1. INTRODUCTION: BEYOND THE HORIZON OF CONTACT

The search for extraterrestrial intelligence has historically followed two primary trajectories. On one hand, **SETI** (Search for Extra-Terrestrial Intelligence) investigates electromagnetic technosignatures in deep space. On the other, programs such as **SETV** (Search for Extraterrestrial Visitation) and **SETA** (Search for Extraterrestrial Artifacts) have hypothesized the physical presence of probes or artifacts within our Solar System. However, although these efforts theorize that a Type III Extraterrestrial Civilization (ETC) may have already reached our quadrant, the paradox of their persistent invisibility remains unresolved.

The **Systemic Non-Interference (SNI) Model** emerges within this epistemological framework as a necessary completion, introducing the concept of **SETO** (Search for Extra-Terrestrial Observing). SETO does not limit itself to searching for a "message" or an "artifact"; instead, it investigates the **signature of the monitoring itself**. If a Type III ETC operates within our system without being perceived, it is not due to a technological absence, but a methodological choice stemming from a rigorous ethological logic: invisibility is the fundamental protocol for the observation of a **global biotic singularity**.

This necessity for concealment finds its justification in **Systemic Rarity**. Exoplanetary discoveries of the last decade have begun to undermine the "Principle of Mediocrity" upon which twentieth-century astronomy was based. The Solar System is now emerging as a dynamic exception: the configuration of gas giants, millennial orbital stability, and the role of the Moon appear as a rare convergence of variables that allowed the development and persistence of a **Global Biological Homeostat**. In a universe where material resources are abundant and accessible within sterile systems, a high-complexity biosphere like Earth’s does not represent a reservoir of raw materials, but a singular occurrence of integrated bio-complexity of inestimable probabilistic value.

To preserve the integrity of the sample and prevent the collapse of "data purity," the SNI adopts a strategy of **adaptive and multimodal concealment**. This protocol is not static; it constantly recalibrates itself based on the sensory and cognitive parameters of the species inhabiting the biosphere. The mimetic architecture is structured along two reactive pathways:

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall’Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

1. **Reactive Physical Mimesis:** A dynamic management of signatures (thermal, electromagnetic, kinetic) that operates analogously to the camouflage strategies of octopuses. Just as these organisms modify their surface in real-time to blend with the seabed, the observer constantly modulates its profile based on the environmental scanning capabilities present within the system. By occupying the "blind spots" of the detectable spectrum, the SNI renders monitoring assets statistically indistinguishable from natural background noise or the planet's systemic fluctuations.
2. **Adaptive Cognitive Mimesis:** A masking protocol grafted directly onto the neural structures and interpretative paradigms of sentient species. The observer does not merely hide; it "clothes" itself in the logical, cultural, or folkloric categories of the era being observed. Consequently, any residual event takes on the traits of an inherently paradoxical experience: it appears extravagant enough to strike the perception, yet simultaneously too alien to logical paradigms to be deemed credible, triggering a mechanism of self-censorship or **epistemological rejection** that protects the invisibility of the monitoring.

SETO, therefore, proposes itself as the tool to identify the observer's traces through the subtle systemic discrepancies of its mimesis. While acknowledging that the nature of the SNI renders definitive empirical evidence structurally elusive, SETO transforms the anomaly from a "mystery" into a "**phenomenology of distortions**," offering a scientific framework for a reality in which humanity is not the interlocutor, but one of the countless variables of an **holistic planetary sample** under monitoring.

---

2. SYSTEMIC RARITY: BEYOND THE PRINCIPLE OF MEDIOCRITY

For decades, the Fermi Paradox has been fueled by the assumption that the Solar System represents a standard planetary model, statistically common within a galaxy composed of billions of stars. However, data collected by the Kepler and TESS missions, combined with orbital dynamics simulations, are outlining a radically different framework: the hypothesis of **Systemic Rarity**.

2.1 THE SOLAR SYSTEM ANOMALY: THE SHIELD OF THE GIANTS

While the majority of discovered exoplanetary systems exhibit chaotic configurations—featuring "Super-Earths" in tight orbits or gas giants that have migrated toward the host star—the Solar System displays a peculiar, almost anomalous architectural structure. The presence of Jupiter and Saturn in a specific orbital resonance has played the critical role of an **active gravitational shield**. Through their immense mass, these giants have intercepted or ejected the vast majority of minor bodies originating from the outer regions.

This "**orbital clearing**" has ensured a millennial environmental stability, indispensable for the development of a complex biosphere. Without this rare convergence of variables, Earth's biological continuity would have been interrupted by mass extinctions occurring with too high a frequency,

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

preventing the flourishing of higher organisms. This singularity transforms our system into an **holistic sample** of inestimable scientific value, justifying the adoption of the NIS protocol.

2.2 THE BIOSPHERE AS AN INFORMATIONAL OCCURRENCE

In a galactic economy managed by a Type III ETC, mining from inhabited planets is nonsensical: matter is superabundant within sterile systems. What is truly scarce in the universe is not energy, but **biological information**. Therefore, Earth is not a resource, but a singular occurrence of **integrated bio-complexity**: a system that has autonomously bypassed the "**Great Filters**" (oxygenation, eukaryogenesis, the Cambrian explosion) to the point of producing a technological component.

For a Type III observer, this process represents a unique scientific data set—an evolutionary "**source code**" that cannot be artificially replicated without losing its **phenomenological authenticity**.

2.3 THE ASEPTIC OBSERVATION PROTOCOL

The value of the Solar System lies exclusively in the authenticity of its evolutionary trajectory. The **SNI model** postulates that the observer acts according to a strict principle of **documentary neutrality**: the objective is not the protection of life, but the collection of data on a system evolving according to its own internal laws. In this context, physical and cognitive mimesis serve to prevent **informational contamination**.

If the sentient component of the biosphere were to gain the certainty of being monitored, the entire system would undergo an irreversible deviation, invalidating the **purity of the collected data**. The SNI operates to maintain the system's state of natural "**perceptual isolation**," acting as an invisible witness so that planetary dynamics may proceed without the "noise" of an alien presence altering the results.

2.4 SYSTEMIC INTERFERENCE VS. LOCAL INTERACTION

In the operational economy of a Type III ETC, **systemic interference** represents a failure of the protocol: it encompasses any act capable of altering the global trajectory of the system. However, the prohibition of interference does not preclude the necessity of what we define as **local interaction**—a set of circumscribed proximity events.

These episodes are the equivalent of "**field sampling**" and are indispensable for acquiring bio-molecular or technological parameters that remote monitoring cannot isolate. Local interaction is managed by **Drifters** through mimesis and dissolution, ensuring that the event, although physically occurring, remains confined to an **anecdotal dimension**. This prevents the sum of these micro-contacts from translating into a scientific certainty capable of generating a systemic perturbation.

2.5 COGNITIVE MIMESIS: THE PARADOXICAL ANOMALY AS SYSTEMIC DEFENSE

It is within the "**friction space**" of physical interaction that the SNI activates its most sophisticated defense. The protocol does not aim to deny the physical existence of the event, but rather to

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

neutralize its **documentary value**. Through **Cognitive Mimesis**, the interaction is deliberately stripped of rational coherence, forcing the observer's mind to filter it through the paradigms of folklore, myth, or subjective trauma.

In this manner, although the biological data is successfully acquired, the informational stability of the biosphere remains intact: the anomaly, unable to be integrated into the official scientific narrative, is automatically expelled into the realm of **anecdotal irrelevance**. By virtue of this **ontological shield**, the observer ensures that the interaction remains physically real for the individual witness but socially invisible to the collective, rendering any subjective evidence entirely unacceptable to the monitored species' empirical method.

---

3 THE DYNAMIC ARCHITECTURE OF THE SNI: A THREE-TIERED SYSTEM

The infrastructure of the SNI should not be conceived as a simple static network of machines, but rather as a **hierarchical functional ecosystem**, deeply temporalized. This structure is designed to guarantee the asepticity of the observation across geological timescales, rendering the observer’s presence an **invisible constant** that spans millennia. This ensures that the biological system under monitoring remains unaltered and prevents any ideological or cultural drift from the original purpose of the mission.

3.1 THE BIOLOGICAL COLONY: THE GUARANTOR AND THE RISK OF DRIFT

At the local operational summit lies the **Type III Biological Colony**. Despite possessing a technological autonomy that borders on the absolute, it does not act as an isolated entity, but as a functional extension of the **Mother Source**. The primary risk inherent in long-term monitoring is **functional drift**: millennial isolation, combined with interstellar distances that dilate all communication, could induce the Colony to deviate from original protocols, sliding toward forms of interventionism, exploitation, or data distortion.

To prevent this operational entropy, the SNI model mandates the **Galactic Turnover**: a rigorous rotation cycle at the end of which the local Colony concludes its mission and emigrates back toward the central core of its civilization. This return journey is a process of **epistemological realignment**, necessary to synchronize discoveries and reintegrate into the unified scientific paradigm. This ensures that the observation of Earth remains an act of pure documentation, free from the subjective encrustations developed during cosmic solitude.

3.2 OPERATIONAL SYNERGY: LURKERS AS TWO-FOLD SENTINELS

The coordination of the network is entrusted to **Lurkers** (entities conceptually derived from James Benford’s speculations and Bracewell’s automated probes). These are stationary synthesis nodes positioned at strategic gravitational stability points, such as **Lagrangian Points**, polar orbits, or pre-orbital trajectories.

These assets operate as **two-fold sentinels**: on one hand, they monitor the external boundaries of the system to record galactic astrophysical events; on the other, they serve as central hubs for

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall’Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

managing local information. They receive data streams from the **Drifters**, perform a structural encryption of the information package, and ensure its historical persistence.

The function of the Lurkers is especially crucial during **Turnover** phases: they represent the stable memory of the SNI, allowing the incoming Colony to access the entire historical record of the biosphere without continuity gaps. This maintains the system's invisibility even during transitions in galactic administration.

3.3 DRIFTERS: STRATEGIC QUIESCENCE AND THE EVOLUTIONARY PREDICTION ALGORITHM

If the Lurkers represent the fixed infrastructure of vigilance, the **Drifters** constitute its dynamic and close-range arm. The term **Drifters** (from the verb *to drift*) defines the operational modality of these entities within the SNI scenario. Unlike a conventional probe, a Drifter does not merely occupy physical space; it **drifts between different domains** (physical, electromagnetic, and dimensional).

This "drifting" is not random; it represents the technical foundation of Non-Interference: moving through domains allows for observation without producing **systemic friction**. Like a needle passing through the weave of a fabric without breaking the thread, the Drifter transitions through the folds of the observed reality, ensuring its own asepticity. Drifting between domains constitutes the pinnacle of non-invasive technology: it means denying the biosphere itself—not just sentient species—any physical or energetic evidence of its presence. Drifting ensures that monitoring remains a **purely spectral operation**, virtually devoid of detectable thermal or kinetic signatures. From this perspective, the observer leaves no residues of its passage, respecting the spontaneous evolution of the entire ecosystem. The SNI protocol thus guarantees that the act of observing does not transform into an act of alteration, preserving the **biological virginity** of the planet in every manifestation, from microorganisms to the complexity of the technosphere.

Their nature transcends the concept of an orbital probe: much of their operational cycle occurs in a state of **deep quiescence** within the planet’s liminal zones, such as oceanic abysses, hyper-arid deserts, or deep permafrost. During this dormancy phase, the Drifter adopts a strategy of **mineral inertia**, suppressing all thermal or electromagnetic emissions and rendering itself physically indistinguishable from the surrounding geological environment.

Their activation is not regulated by a simple timer, but by a sophisticated **Chaotic Activation Algorithm** with high predictive capacity. Through the massive processing of historical and current data, the SNI is able to map the evolutionary direction of the biosphere, identifying—with **asymptotic probabilistic resolution**—the emergence of systemic bifurcations or nodes of biological interest. The Drifter thus activates in response to these probabilistic projections, intercepting events at the exact moment of their manifestation. This protocol ensures that incursions into the biosphere remain asynchronous and aperiodic, preventing human surveillance systems from isolating a recognizable pattern: the activation appears stochastic to our eyes, but is in reality the result of a total comprehension of the Earth system’s evolutionary dynamics.

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall’Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

3.4 THE CEPHALOPOD PROTOCOL: DYNAMICS OF PHYSICAL AND COGNITIVE MIMESIS

The invisibility of the observer must not be understood as a static condition of transparency, but as an **active concealment strategy** that finds its supreme archetype in the physiology of cephalopods. An octopus does not merely blend with its environment; it inhabits a dimension of constant dermatological and muscular recalibration. Its skin is a complex interface where **chromatophores**—elastic pigment sacs driven by radial muscle fibers—expand or contract in milliseconds, while **iridophores** and **leucophores** refract light to simulate depth and reflectance. This architecture allows the octopus to nullify its own physical boundaries, becoming an extension of the seabed not only in color but in texture, thanks to muscular papillae that alter the roughness of the body surface in response to the surrounding morphology.

This biomechanics of simulation suggests a mimetic model that goes beyond simple visual subtraction. Just as the cephalopod constantly maps the predator's visual field to occupy its **blind spots**, the observer models its physical presence based on the scanning capabilities of the environment in which it operates. Whether in the vacuum of space or the density of the atmosphere, the monitoring asset recalibrates its "skin" to remain statistically indistinguishable from the system's natural fluctuations: an inert rock fragment, a thermal anomaly, or a variation in background radiation noise. In this phase, mimesis is a **dynamic management of matter** that renders the observer's presence a "non-entity" to anyone attempting to isolate it through the empirical method.

The pinnacle of this process is manifested in **Cognitive Mimesis**, where the octopus's ability to assume "extravagant" forms to confuse or divert attention is transposed onto the plane of logical paradigms. The observer may choose not to disappear entirely, but to "clothe" itself in the cultural categories and folkloric expectations of the era being observed. This operation of **semantic distortion** shapes the event so that the observed mind can label it superficially, yet its inherently paradoxical nature—at once extravagant and entirely devoid of credibility—ensures its immediate expulsion from the official scientific narrative. The interaction thus remains physically real for those who experience it, but **ontologically invisible** to the collective, protected by a shield of absurdity that preserves the biosphere's perceptual isolation—exactly like an octopus that vanishes from sight while remaining only inches away from its observer.

3.5 FROM MIMESIS TO FUNCTIONAL PERFECTION: THE EVOLUTIONARY ABYSS

The mastery of physical presence demonstrated through the **Cephalopod Protocol** should not be interpreted as a mere aesthetic device, but as the superficial manifestation of a technological stability that has resolved all friction with matter. To understand the observer's invisibility, one must measure the temporal and cognitive abyss separating a newborn civilization from a **Type III Civilization**, whose evolutionary advantage is measured in hundreds of thousands, if not millions, of years. In this context, **Clarke's Third Law** finds its ultimate expression: the observer’s technology is so advanced as to be indistinguishable from magic. Just as a person from the Middle Ages would interpret a smartphone not as an electronic device, but as a magic mirror capable of

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall’Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

conjuring spirits and visions, we tend to interpret the observer through our limited mechanical categories, failing to grasp its true nature.

If humanity—still in the infancy of its aerospace era—was capable of exceeding its own theoretical limits with the **Ingenuity paradox** (witnessing an experimental drone perform over 70 flights on an alien planet when only five were anticipated), projecting that same mechanical fragility onto an entity that precedes us by geological eras represents a monumental error of perspective. At that level of development, the distinction between "machine" and "physical law" blurs: technology is no longer an assembly of components subject to wear and tear, but a coherent manipulation of reality itself, operating within a dimension of reliability that borders on statistical perfection.

In a millennial monitoring system such as the SNI, a technical failure is not an acceptable variable, but an entropy overcome since time immemorial. If mimesis allows the observer to inhabit the blind spots of our perception with the naturalness of a living organism, its internal architecture must have reached a level of stability that renders the possibility of a malfunction a statistically negligible anomaly. This is not a matter of dogmatic invulnerability, but of **profound operational coherence**: the logical premise of the SNI protocol is that a system intended for aseptic and prolonged monitoring across millennia cannot rest upon the mechanical fragilities that characterize our current stage of development. In this framework, the risk of structural collapse or accidental crash is absorbed by a capacity for self-repair and redundancy so vast that it grants the observer the luxury of a patient and invisible presence, where the "accident" is not contemplated as a variable of interference with the biosphere.

3.6 THE INADMISSIBILITY OF THE "CRASH": ANTHROPOCENTRIC REFLECTION AND TOTAL DISSOLUTION

It is precisely this evolutionary disproportion that renders the "UFO Crash" hypothesis the definitive breaking point with classical ufology. The idea that a unit capable of governing its own atomic and cognitive signature could crash due to a trivial navigational error or atmospheric perturbation is a purely **anthropocentric reflection**: it is a naive attempt to reduce the unknown to the proportions of our current fallibility. To imagine a mechanical accident for a Type III observer is a logical anachronism comparable to the idea that gravity might suddenly cease to function.

However, even entertaining the most remote hypothesis—that of a systemic failure capable of cracking a millennial perfection—the architecture of the SNI includes security protocols designed to instantaneously neutralize any risk of "**technological contamination**." For a Type III Civilization, allowing one of its assets to fall into the hands of a primitive civilization would not merely be an accident; it would be a catastrophic violation of the non-interference protocol, capable of invalidating millennia of aseptic observation and permanently altering the **ontological path** of the observed species.

In such a limit-case event, the **Atomic Dissolution Protocol** would be triggered: a programmed self-destruction procedure acting at the molecular level, instantaneously converting hardware into elemental dust or pure energy. This ensures that no wreckage, no exotic material, and no technological signature can ever be recovered, analyzed, or reverse-engineered. The search for

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

"debris" is thus a naive hope based on a mirror image of our own **adolescent engineering**; the SNI, instead, operates according to a logic of absolute operational cleanliness, where the only permitted residue is not material detritus, but the **semantic ambiguity** of mimesis. The silence of our laboratories is not proof of absence, but the seal of a technical superiority that does not permit the release of physical evidence, protecting humanity from a truth for which it does not yet possess the necessary cognitive categories.

3.7 INJECTION INTO NOISE AND DIFFERENTIAL TEMPORALIZATION

This same logic of elusiveness—which renders the physical asset indistinguishable from matter and the traumatic event indistinguishable from myth—is ultimately reflected in the SNI's management of information flow. The connectivity between the network's nodes does not rely on conventional transmission but on what we might define as **Injection into Environmental Noise**. For a civilization inhabiting the technological abyss described by Clarke’s Law, the signal is not emitted *against* the cosmic background noise, but *within* it.

It is reasonable to hypothesize that the network utilizes natural electromagnetic emissions—such as solar flares or planetary magnetosphere dynamics—not as mere interference, but as primary energy carriers. By modulating information with extremely low density and **stochastic diffusion**, the SNI renders its data statistically indistinguishable from thermal fluctuations or electrostatic discharges. For our current research protocols, which focus on coherent, impulsive, and immediate signals, this type of communication appears simply as silence or natural chaos, perfectly camouflaged within the intrinsic variability of the solar system.

This strategy of probabilistic concealment is supported by a clear distinction between connectivity levels, structured to minimize the overall entropic signature and protect data integrity through **Quantum Encryption**. The proximity units, the **Drifters**, would operate in an exclusively **monomodal** fashion, limiting the range of their transmissions solely to stationary **Lurkers** to confine the information flow within local "concealment bubbles." Conversely, the Lurkers—acting as synthesis centers—manage the transition toward **Multimodal Communication** directed at the Biological Colony.

The functioning of this network can be compared to the performance of a complex **symphonic composition**: just as in a song where each instrument (bass, percussion, vocals) carries an isolated track that seems meaningless if heard separately, the SNI fragments information across different physical channels—gravitational waves, neutrinos, and quantum fluctuations. Only at the moment of final assembly, at the receiver's end, do these apparently disconnected tracks overlap harmonically, allowing the "deep meaning" and completeness of the message to emerge. This structural shielding ensures that the data remains inaccessible to anyone who does not already possess a total understanding of the laws utilized; for our science, attempting to "intercept" a single track of this symphony would be equivalent to trying to comprehend an entire opera by listening only to the isolated vibration of a single string.

The final obstacle to our detection is **Differential Temporalization**, a chronological phase-shift that renders the SNI alien to human parameters. For a civilization that operates on galactic scales,

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall’Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

latency is not a limitation but a defense mechanism. If an information packet is transmitted one bit at a time over the course of years, its signature will be so dispersed in time that it will appear to our algorithms as a stochastic process devoid of intelligence. This **asynchronous data dispersion** further ensures operational continuity during **Turnover** phases between different Colonies: the Lurkers maintain data persistence, allowing a new administration to query the solar system's historical record without producing detectable variations in the network's overall energy signature. Ultimately, the SNI's informational invisibility is not due to inexplicable technology, but to a data management strategy that exploits the folds of time and the intrinsic protection of quantum laws in ways that our science—still tethered to instantaneousness and classical electromagnetism—is not yet ready to decode.

---

4 SETO METHODOLOGY: SEARCH FOR EXTRA-TERRESTRIAL OBSERVING

SETO is configured as a structural expansion of the SETI program—a distinct and complementary branch of radio astronomy and exobiology. While traditional SETI focuses on the search for isotropic or directional signals emitted for communicative purposes, SETO shifts the objective toward the detection of **involuntary technosignatures** resulting from persistent and concealed monitoring activity.

4.1 A NEW BRANCH OF EXOGENOUS RESEARCH: ASYMMETRY ANALYSIS

The transition from traditional SETI to **SETO (Search for Extra-Terrestrial Observing)** marks the birth of a discipline that accepts the evolutionary and technological abyss described by Clarke’s Law. If the observer’s technology has become indistinguishable from the laws of physics, the researcher must no longer act as a radio technician waiting for a signal, but as a **forensic analyst of reality**. The objective is not to intercept an intentional message—an event the SNI Protocol excludes by principle—but to identify the "seams" and micro-ripples that monitoring activity necessarily produces within the fabric of astrophysical normality. Indeed, even perfect mimesis must adhere to a thermodynamic balance: every data acquisition, every mass displacement, and every signal modulation generates residual entropy—a "**logic scar**" that SETO attempts to isolate through statistical calculation.

The methodological heart of this research lies in **Background Noise Analysis** enhanced by high-computational-capacity artificial intelligence. Instead of searching for isolated, coherent radio signals, SETO investigates natural solar, Jovian, or terrestrial emissions in search of nearly imperceptible **statistical micro-coherences**. The operational hypothesis, linked to the concept of **Noise Injection**, is that it is possible to identify those data packets that Drifters and Lurkers camouflage within thermal and electrostatic fluctuations. In this context, what classical science has always classified as environmental "chaos" or white noise could reveal itself, upon deeper analysis, to be an extremely diluted **Multimodal Symphony**. SETO seeks the order hidden within disorder: a signal that does not manifest as a "voice" in the silence, but as a subtle and constant alteration of the statistical probability of the noise itself.

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall’Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

In parallel, SETO extends its scope toward the identification of **Gravitational and Thermal "Shadows"** within the Solar System. The investigation focuses on apparently natural objects—such as Trojan asteroids, small trans-Neptunian bodies, or debris in specific polar orbits—occupying L4 and L5 gravitational stability points. Here, the physical mimesis inspired by the Cephalopod Protocol is tested by the precision of modern measuring instruments. A Lurker may perfectly simulate the reflectance and texture of a rocky body, but it cannot nullify its nature as a "masked" artificial object. The research thus aims at analyzing the discrepancies between observed mass, orbital behavior, and thermal signature: an object that appears as inert rock to a spectrometer, but exhibits infinitesimal orbital corrections or a heat distribution incompatible with standard solar radiation, offers SETO the chance to glimpse the observer behind the veil of its own simulation.

This methodology transforms the Solar System into an immense laboratory for **indirect investigation**. We no longer seek the "machine"—whose material structure is protected by dissolution protocols and mimesis—but rather the impact it has on the surrounding environment. SETO accepts the challenge of asymmetry: where the observer dominates matter, the observed responds with logic, seeking to document not what is seen, but what is "missing" or "out of place" in an otherwise flawless reality.

4.2 ACTIVE OBSERVANCE NETWORK: MONITORING LOCAL DISCREPANCIES

The operational evolution of SETO finds its peak tactical expression in the **Active Observance Network (AON)**, a proximity monitoring infrastructure designed not to "unmask" the SNI, but to rigorously document the physical micro-anomalies produced by Drifters. Unlike classical astronomical research, the AON does not rely on single, isolated observatories; instead, it is structured as a dense network of interconnected instrumental nodes—a true digital mesh draped over strategic geographic areas and zones with a high incidence of liminal phenomena. Drawing inspiration from models like the **Hessdalen** project, the system multiplies their density, positioning hundreds of automated detection stations that operate in permanent synergy, eliminating the "blind spots" typical of conventional surveillance.

This **Connected Multispectral Grid** acts as a statistical trap: each network node is equipped with high-speed optical sensors, thermal imagers, spectrometers, and electromagnetic perturbation sensors. The heart of the system is a **Centralized Artificial Intelligence** that receives real-time data streams from every single point in the network, processing them not as isolated events, but as a single, coherent field of observation. The AI’s task is to identify patterns of **non-linearity** moving between nodes: by ignoring anthropogenic and meteorological traffic, the system focuses on those tracks showing kinematic parameters incompatible with inertial models, such as instantaneous accelerations that cross multiple monitoring sectors in fractions of a second.

The moment a perturbation is detected by a node, the system triggers an **Automated Track Triangulation**, instantaneously activating the sensors of all neighboring instrumental points. This chain reaction "traps" the anomaly within a perfect detection geometry, capturing the physical scar left by the phenomenon from multiple simultaneous angles. The result is **Certified Physical Data**

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall’Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

that does not claim to reveal the observer's hardware but precisely documents its discrepancy relative to physical normality. In this way, the AON removes the event from the "semantic screen" of human perception: while an eyewitness might be led by cognitive mimesis to perceive an induced interpretation, the dense sensor network records only force vectors, thermal signatures, and energy variations. This provides science with the objectivity of a presence that, while remaining invisible in its essence, cannot avoid leaving an imprint in its wake.

4.3 DE-STIGMATIZATION AS AN INFORMATIONAL HYGIENE PROTOCOL

A fundamental pillar of the SETO methodology is the neutralization of the social stigma attached to liminal events—intended not as an act of tolerance, but as a protocol for **data hygiene**. SETO recognizes that stigma and secrecy trigger a degenerative closed circuit: an unreported or ridiculed account does not vanish; instead, it "festers" within the witness's private sphere, ultimately fueling myth and folklore. This distortion process transforms physical data into an ideological weapon, where opposing factions use the event to confirm their own biases, polarizing the debate between dogmatic denial and uncritical faith.

In this "culture war" scenario, raw data is irremediably corrupted, offering the SNI the perfect camouflage: the **semantic screen** of human controversy. As long as humanity is occupied fighting over the "truthfulness" or "madness" of a narrative, the underlying physical anomaly remains invisible and unanalyzed. SETO intervenes by severing this link: it assigns value to every report not as dogmatic proof, but as an **aseptic probabilistic input**, removing it from personal narrative to integrate it into an instrumental validation network.

The objective is to prevent the liminal event from becoming fertile ground for **cognitive mimesis**. By eliminating stigma, SETO allows the anomaly to be processed by scientific protocols rather than the dynamics of myth. This overcoming of prejudice is, for all intents and purposes, an act of **counter-mimesis**: by reducing the area of the "unspoken" and the "ridiculed," humanity sanitizes its informational ecosystem, depriving the Observer of that ideological background noise in which its physical "scars" could otherwise blend undisturbed.

4.4 COLLATERAL ANALYSIS: THE STUDY OF LIMINAL EVENTS AND FOLKLORE

In integration with the instrumental rigor of the AON, SETO develops a sub-branch of **Collateral Analysis** dedicated to the study of liminal events within the context of human narratives. This dimension of research does not seek direct scientific proof within folklore; instead, it considers it the cultural, immaterial, and emotional terrain upon which the Observer's **Cognitive Mimesis** is grafted. From this perspective, folklore, myths, and religious structures represent a vast ecosystem of pre-existing languages that the SNI utilizes as a "**semantic screen**"—an archive of pre-approved meanings in which physical anomalies are absorbed and rendered inert. Folklore, therefore, is not a chronicle of the SNI, but the anthropological background noise within which sporadic real interaction events are camouflaged, instantly adhering to the iconographic expectations of the era to avoid generating an **ontological shock** within the observed sample.

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

This perspective transforms the study of traditions into a form of **investigation into the contact surface**. The inquiry focuses on how anomalies latch onto collective narratives across millennia—not because the observer changes its nature, but because its mimesis is intrinsically linked to our intellectual growth. If the interaction shifts from the biblical "chariot of fire" to the technological "spaceship," it does not indicate a change in the observer's hardware, but rather its ability to inhabit our shifting paradigms to remain in the shadows.

Studying these mythological transitions allows us to hypothesize how the SNI's concealment strategy remains a constant that adapts according to our capacity for understanding: cognitive mimesis acts as an **adaptive camouflage** that transforms the inexplicable into the "miraculous" or the "technological," depending on the convenience of the moment. Folklore thus becomes a fundamental indirect indicator: not a window into the observer, but a study of the human psyche's reaction when faced with a Type III technology that deliberately chooses to wear the **mask of myth** to preserve the integrity of the observation model.

---

5 EPILOGUE: BEYOND THE SILENCE, TOWARD A BIOCENTRIC AWARENESS

Assuming the existence of a Type III Extra-Terrestrial Civilization (ETC)—and according to the most prudent probabilistic models, it is plausible that such an entity does not reside within our immediate cosmic horizon at all—the introduction of the SNI Model and the SETO operational branch compels us to radically reconsider the paradigm of contact. If we accept the hypothesis of their presence, the extraterrestrial phenomenon ceases to be a future event and is transformed into a present, persistent, and rigorously structured reality. Humanity would no longer find itself on the threshold of a hypothetical "first signal"; instead, it would appear already immersed in a galactic monitoring protocol operating on timescales far exceeding our technological reach.

However, the deepest implication of this model does not lie in the confirmation of our presumed importance; on the contrary, it confronts us with the possibility that our species is a entirely incidental and negligible element. The SNI suggests that the true focus of scrutiny is not anthropic civilization or its narratives of progress, but the entirety of Earth's biological heritage, understood as an exceedingly rare entity in the galactic desert. In this scenario of aseptic monitoring, we are not the awaited interlocutor, but merely one of countless variables in an observed sample: a detail that does not alter the mission's ultimate purpose.

This realization shifts the axis of our identity: we are no longer the sole masters of an empty stage, but co-inhabitants of a planetary organism analyzed with the detachment of a civilization that has, for aeons, overcome its own evolutionary crises. Embracing a **Biocentric Awareness** means recognizing that the value of Earth as a "biological exception" prevails over the ego of a species that discovers, with humility, that it is but a marginal note in a universal register.

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

5.1 BEYOND THE PARADOX: THE DECONSTRUCTION OF THE GREAT SILENCE

In this scenario, the SNI Model does not claim to resolve the Fermi Paradox through conventional answers, but instead exposes its anthropocentric limitations. The "Great Silence" ceases to be an enigma regarding human solitude and becomes a technical datum: cosmic background noise is not an absence of signal, but a stream expertly modulated by civilizations operating deliberately below our detection threshold.

SETO, therefore, does not search for a "voice" that the Observer has no interest in letting us hear; instead, it attempts a **de-modulation of silence**. This is a forensic analysis of local discrepancies, aimed at recognizing order where our science has always seen only environmental chaos or statistical fluctuation.

In this framework, the observing entity loses any reassuring connotation of a "guardian" and assumes the traits of a detached analyst. Within the SNI Protocol, there is no mission of active safeguarding for our civilization; there is only a rigorous data acquisition procedure that must remain uncontaminated. The universe is not silent because it is empty, but because our current technological stature does not yet allow us to inhabit the complexity of its dialogue.

5.2 ONTOLOGICAL IMPLICATIONS: ASYMMETRIC INTIMACY

Accepting the plausibility of the SNI projects humanity into a disturbing philosophical dimension. It is essential to clarify that we may never reach the empirical confirmation of a Lurker or a Drifter; a Type III Civilization ensures a concealment that borders on the absolute. Our challenge does not consist in finding the hardware, but in mapping the "**scars**" that a near-perfect mimesis would leave in the natural order: temporary ruptures in the coherence of our physics that remain, by their very nature, ambiguous.

This gives rise to the hypothesis of an "**Asymmetric Intimacy**": the scientific suspicion of being scrutinized by an entity that possesses a memory of our evolution superior to our own historiography. This asymmetry would strip us of the presumption of secrecy and insert us into a galactic hierarchy in which we would remain the most unaware link.

5.3 THE ROLE OF SETO: AN ACT OF EMANCIPATION

SETO is not a mission destined for a final unveiling; the technological disparity renders any attempt at contact an **asymptotic process**. However, its value lies in the deconstruction of anthropocentrism. By developing the capacity to isolate physical discrepancies and neutralize cognitive mimesis, humanity demonstrates that it has reached the maturity necessary to "notice" it is under examination.

This recognition marks the end of our **cosmic childhood**. SETO teaches us that those who scrutinize us do not turn their gaze toward us as a chosen species, but observe the living organism of which we are a part. Accepting our status as a negligible variable within a precious biosphere transforms the Fermi Paradox from a distressing void into a new form of knowledge. Humanity

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

stops screaming into the dark in search of answers and begins, finally, to observe the observer through the very shadows they cast upon our reality.

METHODOLOGICAL NOTE: COGNITIVE MIMESIS BETWEEN NEUROSCIENCE AND INFORMATION THEORY

Within the architecture of the SNI Model, a remarkably original element lies in the proposal of **Cognitive Mimesis** as an active concealment protocol. Unlike physical mimesis (radar or optical stealth), cognitive mimesis operates on the intrinsic limits of the observed species' perception and neural processing.

To scientifically support this concept, SETO draws upon three interdisciplinary pillars:

- **Cognitive Economy and "Inattentional Blindness":** Based on the studies of Simons and Chabris (1999) on selective perception, the human brain tends to ignore real physical stimuli if they do not fit within the immediate cognitive task or expected paradigms of "normality." The SNI exploits this vulnerability, operating in ways that our visual processing system classifies as "noise" or "perceptual error," rendering the monitoring asset invisible despite being present in the visual field.
- **Semantic Screens and Cultural Pareidolia:** The SNI utilizes the mechanism of pareidolia (the human tendency to interpret unknown shapes as known patterns) to "clothe" the anomaly. If a Drifter manifests in a medieval rural context, cognitive mimesis induces the witness to interpret it as a "chariot of fire" or a mythological entity. This distortion is not a mistake by the witness, but an induced semantic projection that ensures the event's expulsion from the domain of scientific evidence.
- **The "Stigma Filter" as a Security Protocol:** As highlighted by the sociology of science (ref. Kuhn, 1962), scientific paradigms tend to reject data that threatens the basic structure of accepted reality. The SNI utilizes the absurdity of the interaction (the "extravagant" event) to trigger this social filter: stigma and ridicule act as **biological firewalls**, ensuring that the interaction remains confined to folklore and is never processed as primary technical data.

BIBLIOGRAPHY

1. On Systemic Rarity and the Biological Homeostat

- **Ward, P. D., & Brownlee, D. (2000).** *Rare Earth: Why Complex Life is Uncommon in the Universe.* Springer. (The pivotal text on the Rare Earth hypothesis and the criticality of orbital stability).

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

- **Lovelock, J. E. (1979).** *Gaia: A New Look at Life on Earth.* Oxford University Press. (Fundamental for the concept of the biosphere as a holistic, self-regulating entity).
- **Waltham, D. (2014).** *Lucky Planet: Why Earth is Exceptional—and What That Means for Life in the Universe.* Basic Books. (Astrophysical analysis of the statistical luck behind our planetary configuration).

2. On the Physics of Type III Civilizations (Kardashev)

- **Kardashev, N. S. (1964).** "Transmission of Information by Extraterrestrial Civilizations." *Soviet Astronomy.* (The original definition of energy scales).
- **Dyson, F. J. (1960).** "Search for Artificial Stellar Sources of Infrared Radiation." *Science.* (On thermal technosignatures and stellar manipulation).
- **Wright, J. T., et al. (2014).** "The $\hat{G}$ Infrared Search for Advanced Extra-Terrestrial Civilizations. II. Overview of Strategy and First Results." *The Astrophysical Journal.* (Current empirical research on Type III civilizations via IR emissions).

3. On Monitoring Strategies and Probes (Lurkers/Drifters)

- **Bracewell, R. N. (1960).** "Communications from Interstellar Communities." *Nature.* (The original hypothesis of interstellar probes or "Bracewell Probes").
- **Gertz, J. (2016).** "ET Probes: Looking for Interstellar Visitors." *Journal of the British Interplanetary Society.* (Modern discussion on passive surveillance within the Solar System).
- **Freitas Jr, R. A., & Valdes, F. (1980).** "A Search for Natural or Artificial Objects Located at the Earth-Moon Libration Points." *Icarus.* (Scientific basis for the search for Lurkers at Lagrange points).

4. On Mimesis, Information, and the Fermi Paradox

- **Clarke, A. C. (1973).** *Profiles of the Future: An Inquiry into the Limits of the Possible.* (Contains Clarke's Third Law as cited in the paper).
- **Haqq-Misra, J. D., & Baum, S. D. (2009).** "The Sustainability Solution to the Fermi Paradox." *Journal of the British Interplanetary Society.* (The "low impact" and non-interference hypothesis for advanced civilizations).
- **Schneier, B. (2012).** *Liars and Outliers: Enabling the Trust that Society Needs to Thrive.* (Useful for the sociological section on secrecy and information management).

5. On Anomaly Analysis and Stigma (SETO/Sociology)

- **Vidal, C. (2014).** *The Beginning and the End: The Meaning of Life in a Cosmological Perspective.* Springer. (Philosophical analysis of the observer's role in the universe).

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

- **Kullback, S., & Leibler, R. A. (1951).** "On Information and Sufficiency." *The Annals of Mathematical Statistics.* (Mathematical basis for noise analysis and informational divergence, essential for the SETO methodology).

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

Dall’Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi

Di: **Enrico Pennazza**

Ricercatore indipendente

ABSTRACT

Il Paradosso di Fermi (Dove sono tutti?) ha tradizionalmente cercato risposta nell’assenza di segnali, interpretando il "Grande Silenzio" come un vuoto biologico o tecnologico. Il presente lavoro intende esplorare un nuovo scenario ipotetico attraverso il **Modello di Non-Interferenza Sistemica (NIS)**: un quadro interpretativo rigorosamente non-antropocentrico che postula l’esistenza di un monitoraggio asettico operato da una Civiltà Extraterrestre (CET) di Tipo III secondo la Scala di Kardashev.

Tale scenario muove dal presupposto della "Rarità Biosferica": in una galassia dominata da processi entropici e sterilità planetaria, l'insorgenza della vita complessa e di una tecnosfera è considerata un evento di eccezionale singolarità statistica. In questa prospettiva, la Terra non è un pianeta comune, ma un "archivio biologico" unico, una rarità biotica che impone all'osservatore un protocollo di massima tutela.

L’adozione di tale parametro energetico è fondamentale per inquadrare la natura del monitoraggio: una civiltà capace di gestire l’output di un’intera galassia dispone di una capacità di manipolazione della materia e dell'informazione che trascende gli attuali paradigmi tecnologici umani. In tale contesto, l'invisibilità del NIS non è un semplice occultamento radar, ma un'eccellenza operativa di un'entità che ha risolto le sfide della termodinamica e della computazione. Per una CET di tale portata, la mimesi non rappresenta uno sforzo, bensì un **protocollo standard di gestione dell'informazione**, necessario per osservare una rarità biotica senza indurre il collasso della "purezza del dato" che l'interferenza provocherebbe inevitabilmente.

L'originalità dello scenario risiede nel suo fondamento metodologico, che applica su scala cosmica i principi dell’etologia e le pratiche di mimesi proprie della *wildlife photography*. L'emergere di una specie tecnologica viene considerato una manifestazione della complessità biotica del sistema, monitorata senza alcuna posizione di privilegio o intento salvifico. Attraverso un’architettura di **Lurkers** e **Drifters**, il NIS garantisce l'invisibilità dell'osservatore tramite algoritmi di attivazione asincroni a capacità predittiva evoluzionistica e protocolli di comunicazione multimodale integrati

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall’Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

nel rumore di fondo. Elemento centrale è la **mimesi cognitiva**: una strategia di occultamento che sfrutta i paradigmi percettivi e i substrati culturali della specie osservata per neutralizzare l'anomalia tecnica.

Il saggio introduce inoltre la proposta del **SETO (Search for Extra-Terrestrial Observing)**, una metodologia volta alla rilevazione delle "firme di osservazione" e delle micro-discrepanze nell'ambiente locale. Lo scenario NIS si configura come un protocollo temporaneo, seppur su scale millenarie, destinato a concludersi solo con il raggiungimento di una **parità scientifica e tecnologica** da parte della civiltà osservata. In tale frangente, l'osservatore originario - conscio di essere stato percepito pur rimanendo nel suo nucleo inconoscibile - attuerebbe un ritiro sistemico, segnando il passaggio dalla fase di monitoraggio a quella di una realtà galattica post-osservativa.

---

1. INTRODUZIONE:OLTRE L'ORIZZONTE DEL CONTATTO

La ricerca di intelligenze extraterrestri si è storicamente mossa lungo due direttrici principali. Da un lato, il **SETI** (*Search for Extra Terrestrial Intelligence*) sta indagando le tecnofirme elettromagnetiche nel cosmo profondo. Dall'altro, programmi come il **SETV** (*Search for Extraterrestrial Visitation*) e il **SETA** (*Search for Extraterrestrial Artifacts*) hanno ipotizzato la presenza fisica di sonde o manufatti all'interno del nostro Sistema Solare. Tuttavia, sebbene tali sforzi abbiano teorizzato che una Civiltà Extraterrestre (CET) di Tipo III possa aver già raggiunto il nostro quadrante, rimane irrisolto il paradosso della loro persistente invisibilità.

Il **Modello di Non-Interferenza Sistemica (NIS)** si inserisce in questo solco epistemologico come necessario completamento, introducendo il concetto di **SETO** (*Search for Extra Terrestrial Observing*). Il SETO non si limita a cercare il "messaggio" o il "manufatto", ma indaga la **firma del monitoraggio**. Se una CET di Tipo III opera nel nostro sistema senza essere percepita, non è per un'assenza tecnologica, ma per una scelta metodologica derivante da una **rigorosa logica etologica**: l'invisibilità è il protocollo fondamentale per l'osservazione di una **singolarità biotica globale**.

Questa necessità di occultamento trova la sua giustificazione nella **Rarità Sistemica**. Le scoperte esoplanetarie dell'ultimo decennio hanno iniziato a incrinare il "Principio di Mediocrità" su cui si è basata l'astronomia del Novecento. Il Sistema Solare emerge oggi come un'eccezione dinamica: la configurazione dei giganti gassosi, la stabilità orbitale millenaria e il ruolo della Luna appaiono come una rara convergenza di variabili che hanno permesso lo sviluppo e la persistenza di un **Omeostato Biologico Globale**. In un universo dove le risorse materiali sono sovrabbondanti e accessibili in sistemi sterili, una biosfera ad alta complessità come quella terrestre non rappresenta una riserva di materie prime, ma una **singolare occorrenza di bio-complessità integrata** di inestimabile valore probabilistico.

Per preservare l'integrità del campione ed evitare il collasso della 'purezza del dato', il NIS adotta una strategia di occultamento adattivo e multimodale. Tale protocollo non è statico, ma si ricalibra costantemente sui parametri sensoriali e cognitivi delle specie che abitano la biosfera. L'architettura mimetica si articola su due direttrici reattive:

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

- **Mimesi Fisica Reattiva:** Una gestione dinamica delle firme (termiche, elettromagnetiche, cinetiche) che opera in modo analogo alle strategie di occultamento dei **polpi**. Proprio come questi organismi modificano la propria superficie in tempo reale per confondersi con il fondale, l'osservatore modula costantemente il proprio profilo in base alle capacità di scansione ambientale presenti nel sistema. Occupando i 'punti ciechi' dello spettro rilevabile, il NIS rende gli asset di monitoraggio statisticamente indistinguibili dal rumore di fondo naturale o dalle fluttuazioni sistemiche del pianeta.
- **Mimesi Cognitiva Adattiva:** Un protocollo di mascheramento che si innesta direttamente sulle strutture neurali e sui paradigmi interpretativi delle specie senzienti. L'osservatore non si limita a nascondersi, ma si "veste" con le categorie logiche, culturali o folkloristiche proprie dell'epoca osservata. In questo modo, l'evento residuo assume i tratti di un'esperienza **intrinsecamente paradossale**: appare sufficientemente stravagante da colpire la percezione, ma simultaneamente troppo alieno ai paradigmi logici per essere ritenuto credibile, innescando un meccanismo di auto-censura o di rigetto epistemologico che protegge l'invisibilità del monitoraggio.

Il SETO si propone quindi come lo strumento per individuare le tracce dell'osservatore attraverso le sottili **discrepanze sistemiche** della sua mimesi. Pur nella consapevolezza che la natura del NIS renda l'evidenza empirica definitiva strutturalmente elusiva, il SETO trasforma l'anomalia da "mistero" a "fenomenologia di distorsioni", offrendo una chiave di lettura scientifica per una realtà in cui l'umanità non è l'interlocutore, ma una delle innumerevoli variabili di un **campione planetario olistico** sotto monitoraggio.

---

2. LA RARITÁ SISTEMICA: OLTRE IL PRINCIPIO DI MEDIOCRITÁ

Per decenni, il Paradosso di Fermi è stato alimentato dal presupposto che il Sistema Solare rappresenti un modello planetario standard, statisticamente comune in una galassia composta da miliardi di stelle. Tuttavia, i dati raccolti dalle missioni Kepler e TESS, uniti alle simulazioni di dinamica orbitale, stanno delineando un quadro radicalmente diverso: l'ipotesi della **Rarità Sistemica**.

2.1 L'ANOMALIA DEL SISTEMA SOLARE: LO SCUDO DEI GIGANTI

Mentre la maggior parte dei sistemi esoplanetari scoperti mostra configurazioni caotiche - con "Super-Terre" in orbite strette o giganti gassosi migrati verso la stella centrale . il Sistema Solare esibisce una struttura architettonica peculiare, quasi anomala. La presenza di Giove e Saturno in una specifica risonanza orbitale ha svolto il ruolo critico di scudo gravitazionale attivo. Attraverso la loro immensa massa, questi giganti hanno intercettato o espulso la stragrande maggioranza dei corpi minori provenienti dalle regioni esterne. Questa "pulizia orbitale" ha garantito una stabilità ambientale millenaria, indispensabile per lo sviluppo di una **biosfera complessa**. Senza questa rara convergenza di variabili, la continuità biologica terrestre sarebbe stata interrotta da estinzioni di massa troppo frequenti, impedendo la fioritura di organismi superiori. Questa singolarità

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

trasforma il nostro sistema in un **campione olistico** di inestimabile valore scientifico, giustificando l'adozione del protocollo NIS.

2.2 LA BIOSFERA COME OCCORRENZA INFORMATIVA

In un'economia galattica gestita da una CET di Tipo III, l'estrazione mineraria da pianeti abitati è priva di senso: la materia è sovrabbondante in sistemi sterili. Ciò che è realmente scarso nell'universo non è l'energia, ma l'**informazione biologica**. La Terra non è dunque una risorsa, ma una **singolare occorrenza di bio-complessità integrata**: un sistema che ha superato autonomamente i "Grandi Filtri" (l'ossigenazione, l'eucariogenesi, l'esplosione del Cambriano) fino a produrre una componente tecnologica. Per un osservatore di Tipo III, questo processo rappresenta un dato scientifico unico, un "codice sorgente" evolutivo che non può essere replicato artificialmente senza perdere la sua autenticità fenomenologica.

2.3 IL PROTOCOLLO DI OSSERVAZIONE ASETTICA

Il valore del Sistema Solare risiede esclusivamente nell'**autenticità della sua traiettoria evolutiva**. Il modello NIS postula che l'osservatore agisca secondo un rigido principio di neutralità documentale: l'obiettivo non è la protezione della vita, ma la raccolta di dati su un sistema che evolve secondo le proprie leggi interne. In questo contesto, la mimesi fisica e cognitiva serve a prevenire la **contaminazione informativa**. Se la componente senziente della biosfera acquisisse la certezza di essere monitorata, l'intero sistema subirebbe una deviazione irreversibile, invalidando la purezza del dato raccolto. Il NIS opera per mantenere lo stato di "isolamento percettivo" naturale del sistema, agendo come un testimone invisibile affinché la dinamica planetaria prosegua senza che il "rumore" della presenza aliena ne alteri i risultati.

2.4 INTERFERENZA SISTEMICA VS INTERAZIONE LOCALE

Nell'economia operativa di una CET di Tipo III, l'**interferenza sistemica** rappresenta il fallimento del protocollo: essa comprende ogni atto capace di alterare la traiettoria globale del sistema. Tuttavia, il divieto di interferire non esclude la necessità di quella che definiamo **interazione locale**, ovvero un insieme di eventi di prossimità circoscritti. Questi episodi sono l'equivalente del "campionamento sul campo" e sono indispensabili per acquisire parametri bio-molecolari o tecnologici che il monitoraggio a distanza non può isolare. L'interazione locale è gestita dai Drifters attraverso la mimesi e la dissoluzione, garantendo che l'evento, pur avvenendo fisicamente, rimanga confinato in una dimensione aneddotica, impedendo che la somma di questi micro-contatti si traduca in una certezza scientifica in grado di creare una perturbazione sistemica.

2.5 LA MIMESI COGNITIVA: L'ANOMALIA PARADOSSALE COME DIFESA SISTEMICA

È nello "spazio di frizione" dell'interazione fisica che il NIS attiva la sua difesa più sofisticata. Il protocollo non mira a negare l'esistenza fisica dell'evento, ma a **neutralizzarne il valore documentale**. Attraverso la Mimesi Cognitiva, l'interazione viene deliberatamente privata di coerenza razionale, forzando la mente dell'osservato a filtrarla attraverso i paradigmi del folklore, del mito o del trauma soggettivo. In questo modo, sebbene il dato biologico venga acquisito con successo, la stabilità informativa della biosfera rimane intatta: l'anomalia, non potendo essere

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

integrata nella narrazione scientifica ufficiale, viene automaticamente espulsa verso il regno dell'irrilevanza aneddotica. Grazie a questo scudo ontologico, l'osservatore garantisce che l'interazione rimanga fisicamente reale per il singolo testimone, ma **socialmente invisibile** per la collettività, rendendo ogni prova soggettiva del tutto inaccettabile per il metodo empirico della specie monitorata.

---

3 L'ARCHITETTURA DINAMICA DEL NIS: UN SISTEMA A TRE LIVELLI

L'infrastruttura del NIS non deve essere concepita come una semplice rete statica di macchine, bensì come un ecosistema funzionale gerarchico e profondamente temporalizzato. Questa struttura è progettata per garantire l'asetticità dell'osservazione su scale temporali geologiche, rendendo la presenza dell'osservatore una costante invisibile che attraversa i millenni senza mai alterare il sistema biologico monitorato e avere una deriva ideologica e culturale dallo scopo originario.

3.1 LA COLONIA BIOLOGICA: IL GARANTE E IL RISCHIO DI DERIVA

Al vertice operativo locale si colloca la **Colonia Biologica di Tipo III**. Pur disponendo di un'autonomia tecnologica che rasenta l'assolutezza, essa non agisce come un'entità isolata, ma come un'estensione funzionale della Sorgente Madre. Il rischio principale insito in un monitoraggio di lunghissima durata è la **deriva funzionale**: l'isolamento millenario, unito alle distanze interstellari che dilatano ogni comunicazione, potrebbe indurre la Colonia a deviare dai protocolli originari, scivolando verso forme di interventismo, sfruttamento o distorsione del dato. Per prevenire questa entropia operativa, il modello NIS impone il **Turnover Galattico**: un ciclo di rotazione rigoroso al termine del quale la Colonia locale conclude la missione ed emigra verso il nucleo centrale della propria civiltà. Questo viaggio di ritorno è un processo di riallineamento epistemologico, necessario per sincronizzare le scoperte e reintegrarsi nel paradigma scientifico unitario, garantendo che l'osservazione della Terra rimanga un atto di documentazione pura, privo di incrostazioni soggettive maturate nella solitudine cosmica.

3.2 SINERGIA OPERATIVA: I LURKERS COME SENTINELLE BIFACCIALI

Il coordinamento della rete è affidato ai **Lurkers** (entità concettualmente derivate dalle speculazioni di James Benford e dalle sonde automatizzate di Bracewell), nodi di sintesi stazionari posizionati in punti di stabilità gravitazionale strategica, come i Punti Lagrangiani o le orbite polari o pre orbitali. Questi asset operano come sentinelle bifacciali: da un lato monitorano i confini esterni del sistema per registrare eventi astrofisici galattici; dall'altro fungono da hub centrali per la gestione delle informazioni locali. Ricevono i flussi di dati dai Drifters, operano una cifratura strutturale del pacchetto informativo e ne garantiscono la persistenza storica. La funzione dei Lurkers è cruciale soprattutto durante le fasi di Turnover: essi rappresentano la memoria stabile del NIS, permettendo alla nuova Colonia subentrante di accedere all'intero storico della biosfera senza soluzioni di continuità, mantenendo l'invisibilità del sistema anche durante i cambi di amministrazione galattica.

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

3.3 I DRIFTERS: QUIESCENZA STRATEGICA E ALGORITMO DI PREDIZIONE EVOLUTIVA

Se i Lurkers rappresentano l'infrastruttura fissa di vigilanza, i **Drifters** ne costituiscono il braccio dinamico e ravvicinato. Il termine **Drifters** (dall'inglese *to drift*, scivolare o andare alla deriva) definisce la modalità operativa di queste entità all'interno dello scenario NIS. A differenza di una sonda convenzionale, il Drifter non occupa semplicemente uno spazio fisico; esso **scivola tra domini differenti** (fisico, elettromagnetico, dimensionale).

Questo 'scivolamento' non è casuale, ma rappresenta il fondamento tecnico della **Non-Interferenza**: muoversi attraverso i domini permette di osservare senza produrre attrito sistemico. Come un ago che attraversa i punti di una trama senza spezzare il filo, il Drifter transita tra le pieghe della realtà osservata, garantendo la propria asetticità. Scivolare tra i domini costituisce l'apice della tecnologia non-invasiva: significa negare alla biosfera stessa, e non solo alle specie senzienti, qualsiasi prova fisica o energetica della propria presenza. Il *Drifting* assicura che il monitoraggio rimanga un'operazione puramente spettrale, quasi priva di firme termiche o cinetiche rilevabili. In questa prospettiva, l'osservatore non lascia residui del proprio passaggio, rispettando l'evoluzione spontanea dell'intero ecosistema. Il protocollo NIS garantisce così che l'atto dell'osservare non si trasformi in un atto di alterazione, preservando la verginità biologica del pianeta in ogni sua manifestazione, dal micro-organismo alla complessità della tecnosfera.

La loro natura trascende il concetto di sonda orbitale: gran parte del loro ciclo operativo avviene in uno stato di **quiescenza profonda** all'interno di zone liminali del pianeta, come gli abissi oceanici, deserti iper-aridi o il permafrost profondo. In questa fase di dormienza, il Drifter adotta una strategia di **inerzia minerale**, spegnendo ogni emissione termica o elettromagnetica e rendendosi fisicamente indistinguibile dall'ambiente geologico circostante.

Il loro risveglio non è regolato da un semplice timer, ma da un sofisticato **Algoritmo di Attivazione Caotica ad alta capacità predittiva**. Grazie all'elaborazione massiva dei dati storici e correnti, il NIS è in grado di mappare la **direzione evoluzionistica** della biosfera identificando con **una risoluzione probabilistica asintotica,** l'insorgere di biforcazioni sistemiche o nodi di interesse biologico. Il Drifter si attiva dunque in risposta a queste proiezioni probabilistiche, intercettando gli eventi nel momento esatto della loro manifestazione. Questo protocollo assicura che le incursioni nella biosfera rimangano asincrone e a-periodiche, impedendo ai sistemi di sorveglianza umana di isolare un pattern riconoscibile: l'attivazione appare stocastica ai nostri occhi, ma è in realtà l'esito di una comprensione totale delle dinamiche evolutive del sistema Terra.

3.4 IL PROTOCOLLO CEFALOPODE: DINAMICHE DELLA MIMESI FISICA E COGNITIVA

L'invisibilità dell'osservatore non deve essere intesa come una condizione statica di trasparenza, ma come una strategia di occultamento attivo che trova il suo archetipo supremo nella fisiologia dei cefalopodi. Il polpo non si limita a confondersi con l'ambiente; esso abita una dimensione di

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

costante ricalibrazione dermatologica e muscolare. La sua pelle è un'interfaccia complessa dove **cromatofori**, sacche elastiche di pigmento azionate da fibre muscolari radiali, si espandono o contraggono in millisecondi, mentre **iridofori** e **leucofori** rifrangono la luce per simulare profondità e riflettanza. Questa architettura permette al polpo di annullare i propri confini fisici, diventando un'estensione del fondale non solo nel colore, ma nella texture stessa, grazie a papille muscolari che alterano la rugosità della superficie corporea in risposta alla morfologia circostante.

Questa biomeccanica della simulazione suggerisce un modello di mimesi che va oltre la semplice sottrazione alla vista. Proprio come il cefalopode mappa costantemente il campo visivo del predatore per occuparne i punti ciechi, l'osservatore modella la propria presenza fisica in base alle capacità di scansione dell'ambiente in cui agisce. Che si trovi nel vuoto dello spazio o nella densità dell'atmosfera, l'asset di monitoraggio ricalibra la propria "pelle" per risultare statisticamente indistinguibile dalle fluttuazioni naturali del sistema: un frammento di roccia inerte, un'anomalia termica o una variazione nel rumore di fondo della radiazione. In questa fase, la mimesi è una gestione dinamica della materia che rende la presenza dell'osservatore una "non-entità" per chiunque cerchi di isolarla attraverso il metodo empirico.

Il culmine di questo processo si manifesta nella **Mimesi Cognitiva**, dove la capacità del polpo di assumere forme "stravaganti" per confondere o deviare l'attenzione viene trasposta sul piano dei paradigmi logici. L'osservatore può scegliere di non sparire del tutto, ma di "vestirsi" con le categorie culturali e le aspettative folkloristiche proprie dell'epoca osservata. Questa operazione di distorsione semantica modella l'evento affinché la mente dell'osservato possa etichettarlo superficialmente, ma la sua natura intrinsecamente paradossale - **stravagante e, al tempo stesso, del tutto priva di credibilità** - ne garantisce l'espulsione immediata dalla narrazione scientifica ufficiale. L'interazione rimane così fisicamente reale per chi la vive, ma ontologicamente invisibile per la collettività, protetta da uno scudo di assurdità che preserva l'isolamento percettivo della biosfera esattamente come un polpo che svanisce alla vista pur restando a pochi centimetri dal suo osservatore.

3.5 DALLA MIMESI ALLA PERFEZIONE FUNZIONALE: L'ABISSO EVOLUTIVO

La padronanza della presenza fisica manifestata attraverso il Protocollo Cefalopode non deve essere interpretata come un semplice accorgimento estetico, ma come l'emanazione superficiale di una stabilità tecnologica che ha risolto ogni attrito con la materia. Per comprendere l'invisibilità dell'osservatore, è necessario misurare l'abisso temporale e cognitivo che separa una civiltà neonata da una **Civiltà di Tipo III**, il cui vantaggio evolutivo si misura in centinaia di migliaia, se non milioni, di anni. In questo contesto, trova la sua massima espressione la **Terza Legge di Clarke**: la tecnologia dell'osservatore è talmente avanzata da risultare indistinguibile dalla magia. Proprio come un uomo del Medioevo interpreterebbe uno smartphone non come un dispositivo elettronico, ma come uno specchio magico capace di evocare spiriti e visioni, noi tendiamo a interpretare l'osservatore attraverso le nostre limitate categorie meccaniche, fallendo nel comprenderne la vera natura.

Se l'umanità, pur trovandosi ancora nell'infanzia della propria era aerospaziale, è stata capace di superare i propri limiti teorici con il **paradosso di Ingenuity** - portando un drone sperimentale a

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

compiere oltre 70 voli su un pianeta alieno quando ne erano stati previsti appena cinque - proiettare la medesima fragilità meccanica su un'entità che ci precede di ere geologiche rappresenta un errore di prospettiva monumentale. A quel livello di sviluppo, la distinzione tra "macchina" e "legge fisica" sfuma: la tecnologia non è più un assemblaggio di componenti soggetti a usura, ma una manipolazione coerente della realtà stessa, operante in una dimensione di affidabilità che rasenta la perfezione statistica. In un sistema di monitoraggio millenario come il NIS, l'imprevisto tecnico non è una variabile accettabile, ma un'entropia superata da tempo immemore. Se la mimesi permette all'osservatore di abitare i punti ciechi della nostra percezione con la naturalezza di un organismo vivente, la sua architettura interna deve aver raggiunto un livello di stabilità tale da rendere l'eventualità di un guasto un'anomalia statisticamente trascurabile. Più che di un'invulnerabilità dogmatica, si tratta di una **coerenza operativa profonda**: il presupposto logico del protocollo NIS è che un sistema destinato a un monitoraggio asettico e prolungato per millenni non possa poggiare su basi soggette alle fragilità meccaniche che caratterizzano la nostra attuale fase di sviluppo. In questo quadro, il rischio di un collasso strutturale o di una caduta accidentale viene assorbito da una capacità di auto-riparazione e da una ridondanza tali da permettere all'osservatore il lusso di una presenza paziente e invisibile, dove l'incidente non è contemplato come variabile d'interferenza con la biosfera.

3.6 L'INAMMISSIBILITÁ DEL "CRASH": IL RIFLESSO ANTROPOCENTRICO E LA DISSOLUZIONE TOTALE

È precisamente questa sproporzione evolutiva a rendere l'ipotesi di un "UFO Crash" il punto di rottura definitivo con l'ufologia classica. L'idea che un'unità capace di governare la propria firma atomica e cognitiva possa precipitare per un banale errore di navigazione o una perturbazione atmosferica è un riflesso puramente antropocentrico: è il tentativo ingenuo di ricondurre l'ignoto alle proporzioni della nostra attuale fallibilità. Immaginare un incidente meccanico per un osservatore di Tipo III è un anacronismo logico paragonabile all'idea che la gravità possa smettere improvvisamente di funzionare.

Tuttavia, anche ammettendo l'ipotesi più remota - quella di un guasto sistemico capace di incrinare una perfezione millenaria - la struttura del NIS prevede protocolli di sicurezza progettati per neutralizzare istantaneamente qualsiasi rischio di "contaminazione tecnologica". Per una Civiltà di Tipo III, permettere che un proprio asset cada nelle mani di una civiltà primitiva non sarebbe solo un incidente, ma una violazione catastrofica del protocollo di non-interferenza, capace di invalidare millenni di osservazione asettica e di alterare permanentemente il percorso ontologico della specie osservata.

In questa eventualità limite, interverrebbe il **Protocollo di Dissoluzione Atomica**: una procedura di autodistruzione programmata che agisce a livello molecolare, convertendo istantaneamente l'hardware in polvere elementare o energia pura. Questo assicura che nessun relitto, nessun materiale esotico e nessuna firma tecnologica possa mai essere recuperata, analizzata o retro-ingegnerizzata. La ricerca di "rottami" è dunque una speranza ingenua basata su un'immagine speculare della nostra ingegneria adolescenziale; il NIS opera invece secondo una logica di pulizia operativa assoluta, dove l'unico residuo ammesso non è il detrito materiale, ma

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

l'ambiguità semantica della mimesi. Il silenzio dei nostri laboratori non è la prova dell'assenza, ma il sigillo di una superiorità tecnica che non ammette il rilascio di prove fisiche, proteggendo l'umanità da una verità per la quale non possiede ancora le categorie cognitive necessarie.

3.7 INIEZIONE NEL RUMORE E TEMPORALIZZAZIONE DIFFERENZIALE

Questa medesima logica di inafferrabilità, che rende l'asset fisico indistinguibile dalla materia e l'evento traumatico indistinguibile dal mito, si riflette infine nella gestione del flusso informativo del NIS. La connettività tra i nodi della rete non risiede in una trasmissione convenzionale, ma in quella che potremmo definire una **Iniezione nel Rumore Ambientale**. Per una civiltà che abita l'abisso tecnologico descritto dalla Legge di Clarke, il segnale non viene emesso "contro" il rumore di fondo del cosmo, ma "dentro" di esso. È ragionevole ipotizzare che il network utilizzi le emissioni elettromagnetiche naturali - come i flussi solari o le dinamiche delle magnetosfere planetarie - non come semplici interferenze, ma come portanti energetiche primarie. Modulando l'informazione con una densità estremamente bassa e una diffusione stocastica, il NIS rende i propri dati statisticamente indistinguibili dalle fluttuazioni termiche o dalle scariche elettrostatiche. Per i nostri attuali protocolli di ricerca, focalizzati su segnali coerenti, impulsivi e immediati, una comunicazione di questo tipo appare semplicemente come silenzio o caos naturale, perfettamente mimetizzata nella variabilità intrinseca del sistema solare.

Questa strategia di occultamento probabilistico è sostenuta da una distinzione netta tra i livelli di connettività, strutturata per minimizzare la firma entropica complessiva e proteggere l'integrità del dato attraverso la **Criptazione Quantistica**. Le unità di prossimità, i **Drifters**, agirebbero in modalità esclusivamente monomodale, limitando il raggio delle proprie trasmissioni ai soli **Lurkers** stazionari per confinare il flusso informativo entro "bolle di occultamento" locali. Al contrario, i Lurkers - agendo come centri di sintesi - gestiscono la transizione verso una **Comunicazione Multimodale** diretta alla Colonia Biologica.

Il funzionamento di questa rete può essere paragonato all'esecuzione di una **complessa composizione sinfonica**: proprio come in una canzone ogni strumento (basso, percussioni, voce) porta una traccia isolata che sembra priva di senso compiuto se ascoltata separatamente, il NIS frammenta l'informazione su canali fisici diversi - onde gravitazionali, neutrini e fluttuazioni quantistiche. Solo nel momento dell'assemblaggio finale, presso il ricevente, queste tracce apparentemente slegate si sovrappongono armonicamente, facendo emergere il "significato profondo" e la completezza del messaggio. Questa blindatura assicura che il dato rimanga inaccessibile a chiunque non possieda già una comprensione totale delle leggi utilizzate; per la nostra scienza, tentare di "intercettare" una singola traccia di questa sinfonia equivarrebbe a cercare di comprendere un'intera opera ascoltando solo il vibrare isolato di una corda.

L'ostacolo finale al nostro rilevamento è la **Temporalizzazione Differenziale**, una sfasatura cronologica che rende il NIS alieno ai parametri umani. Per una civiltà che ragiona su scale galattiche, la latenza non è un limite, ma uno strumento di difesa. Se un pacchetto informativo viene trasmesso un singolo bit alla volta nell'arco di anni, la sua firma risulterà talmente dispersa nel tempo da apparire ai nostri algoritmi come un processo stocastico privo di intelligenza. Questa dilatazione assicura inoltre la continuità operativa durante le fasi di **Turnover** tra le diverse

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

Colonie: i Lurkers mantengono la persistenza del dato, permettendo a una nuova amministrazione di interrogare lo storico del sistema solare senza produrre variazioni rilevabili nella firma energetica complessiva della rete. In definitiva, l'invisibilità informativa del NIS non sarebbe dovuta a una tecnologia inspiegabile, ma a una gestione dei dati che sfrutta le pieghe del tempo e la protezione intrinseca delle leggi quantistiche in modi che la nostra scienza, ancora legata all'istantaneo e all'elettromagnetismo classico, non è pronta a decodificare.

---

4 METODOLOGIA SETO: SEARCH FOR EXTRA-TERRESTRIAL OBSERVING

Il **SETO** si configura come un **ampliamento strutturale del programma SETI**, una branca distinta e complementare della radioastronomia e dell'esobiologia. Se il SETI tradizionale si focalizza sulla ricerca di segnali isotropi o direzionali emessi per scopi comunicativi, il SETO sposta l'obiettivo sulla rilevazione delle **firme tecnologiche involontarie** derivanti da un'attività di monitoraggio persistente e occultata.

4.1 UNA NUOVA BRANCA DELLA RICERCA ESOGENA: L'ANALISI DELLE ASIMMETRIE

Il passaggio dal SETI tradizionale al **SETO (Search for Extra-Terrestrial Observing)** segna la nascita di una disciplina che accetta l'abisso evolutivo e tecnologico descritto dalla Legge di Clarke. Se la tecnologia dell'osservatore è divenuta indistinguibile dalle leggi della fisica, il ricercatore non deve più comportarsi come un tecnico radio in attesa di un segnale, ma come un **analista forense della realtà**. L'obiettivo non è l'intercettazione di un messaggio intenzionale — un evento che il Protocollo NIS esclude per principio — ma l'individuazione delle "scuciture" e delle micro-increspature che l'attività di monitoraggio produce necessariamente nel tessuto della normalità astrofisica. Anche una mimesi perfetta, infatti, deve sottostare a un bilancio termodinamico: ogni acquisizione di dati, ogni spostamento di massa e ogni modulazione di segnale genera un'entropia residua, una "cicatrice logica" che il SETO tenta di isolare attraverso il calcolo statistico.

Il cuore metodologico di questa ricerca risiede nell'**Analisi del Rumore di Fondo** potenziata da intelligenze artificiali ad alta capacità computazionale. Invece di cercare segnali radio isolati e coerenti, il SETO indaga le emissioni naturali solari, gioviane o terrestri alla ricerca di micro-coerenze statistiche quasi impercettibili. L'ipotesi operativa, legata al concetto di **Iniezione nel Rumore**, è che sia possibile individuare quei pacchetti dati che i Drifters e i Lurkers mimetizzano all'interno delle fluttuazioni termiche ed elettrostatiche. In questo contesto, ciò che la scienza classica ha sempre classificato come "caos" ambientale o rumore bianco potrebbe rivelarsi, a un'analisi più profonda, una **Sinfonia Multimodale** estremamente diluita. Il SETO cerca l'ordine nascosto nel disordine: un segnale che non si manifesta come una "voce" nel silenzio, ma come una sottile e costante alterazione della probabilità statistica del rumore stesso.

Parallelamente, il SETO estende il raggio d'azione verso l'individuazione di **"Ombre" Gravitazionali e Termiche** all'interno del Sistema Solare. L'indagine si focalizza su oggetti apparentemente naturali — come asteroidi troiani, piccoli corpi trans-nettuniani o detriti in orbite

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

polari specifiche — che occupano punti di stabilità gravitazionale L4 e L5. Qui, la mimesi fisica ispirata al **Protocollo Cefalopode** viene messa alla prova dalla precisione degli strumenti di misurazione. Un Lurker può simulare perfettamente la riflettanza e la texture di un corpo roccioso, ma non può annullare la propria natura di oggetto artificiale "mascherato". La ricerca mira dunque all'analisi delle discrepanze tra la massa osservata, il comportamento orbitale e la firma termica: un oggetto che appare come roccia inerte allo spettrometro, ma che mostra correzioni orbitali infinitesimali o una distribuzione del calore non compatibile con l'irraggiamento solare standard, offre al SETO la possibilità di scorgere l'osservatore dietro il velo della sua stessa simulazione.

Questa metodologia trasforma il Sistema Solare in un immenso laboratorio di **indagine indiretta**. Non si cerca più la "macchina", la cui struttura materiale è protetta da protocolli di dissoluzione e mimesi, ma si cerca l'impatto che essa ha sull'ambiente circostante. Il SETO accetta la sfida dell'asimmetria: laddove l'osservatore domina la materia, l'osservato risponde con la logica, cercando di documentare non ciò che vede, ma ciò che "manca" o "stona" in una realtà altrimenti impeccabile.

4.2 RETE DI OSSERVANZA ATTIVA: IL MONITORAGGIO DELLE DISCREPANZE LOCALI

L’evoluzione operativa del SETO trova la sua massima espressione tattica nella **Rete di Osservanza Attiva (ROA)**, un’infrastruttura di monitoraggio di prossimità concepita non per "smascherare" il NIS, ma per documentare con rigore le micro-anomalie fisiche prodotte dai Drifters. A differenza della ricerca astronomica classica, il ROA non si affida a singoli osservatori isolati, ma si struttura come una **fitta rete di punti strumentali interconnessi**, una vera e propria maglia digitale stesa su aree geografiche strategiche e zone a elevata incidenza di fenomeni liminali. Ispirandosi a modelli come quello di **Hessdalen**, il sistema ne moltiplica la densità, posizionando centinaia di stazioni di rilevamento automatico che operano in sinergia permanente, eliminando i coni d'ombra tipici della sorveglianza convenzionale.

Questa **Griglia Multispettrale Connessa** agisce come una trappola statistica: ogni nodo della rete è equipaggiato con sensori ottici ad alta velocità, rilevatori termici, spettrometri e sensori di perturbazione elettromagnetica. Il cuore del sistema è un’**Intelligenza Artificiale Centralizzata** che riceve flussi di dati in tempo reale da ogni singolo punto della rete, processandoli non come eventi isolati, ma come un unico campo di osservazione coerente. Il compito dell'IA è identificare **pattern di non-linearità** che si spostano tra i nodi: ignorando il traffico antropico e meteorologico, il sistema si concentra su quelle tracce che mostrano parametri cinematici incompatibili con i modelli inerziali, come accelerazioni istantanee che attraversano più settori di monitoraggio in frazioni di secondo.

Nel momento in cui una perturbazione viene rilevata da un nodo, il sistema innesca una **Triangolazione Automatica delle Tracce**, attivando istantaneamente i sensori di tutti i punti strumentali limitrofi. Questa reazione a catena permette di "incastrare" l'anomalia all'interno di una geometria di rilevamento perfetta, catturando la cicatrice fisica lasciata dal fenomeno da molteplici angolazioni simultanee. Il risultato sono **Dati Fisici Certificati** che non pretendono di

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall’Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

svelare l'hardware dell'osservatore, ma ne documentano con precisione la discrepanza rispetto alla normalità fisica. In questo modo, il ROA sottrae l'evento allo "schermo semantico" della percezione umana: mentre un testimone oculare potrebbe essere indotto dalla mimesi cognitiva a “vedere” un un’interpretazione indotta, la fitta rete di sensori registra unicamente vettori di forza, firme termiche e variazioni energetiche, consegnando alla scienza l'oggettività di una presenza che, pur rimanendo invisibile nella sua essenza, non può evitare di lasciare un'impronta nel suo passaggio.

4.3 LA DE-STIGMATIZZAZIONE COME PROTOCOLLO DI IGIENE INFORMATIVA

Un pilastro fondamentale della metodologia SETO è la **neutralizzazione dello stigma sociale** legato agli eventi liminali, intesa non come atto di tolleranza, ma come protocollo di igiene dei dati. Il SETO riconosce che lo stigma e il segreto innescano un **circuito chiuso degenerativo**: un rapporto non denunciato o ridicolizzato non svanisce, ma "macera" nel privato del testimone, finendo per alimentare il Mito e il folklore. Questo processo di distorsione trasforma il dato fisico in un’arma ideologica, dove fazioni contrapposte utilizzano l'evento per confermare i propri pregiudizi, polarizzando il dibattito tra negazione dogmatica e fede acritica.

In questo scenario di "guerra culturale", il dato grezzo viene irrimediabilmente corrotto, offrendo al NIS il camuffamento perfetto: lo **schermo semantico della controversia umana**. Finché l'umanità è impegnata a lottare sulla "veridicità" o sulla "follia" di un racconto, l'anomalia fisica sottostante resta invisibile e non analizzata. Il SETO interviene recidendo questo legame: conferisce valore a ogni segnalazione non come prova dogmatica, ma come **input probabilistico asettico**, sottraendolo alla narrazione personale per inserirlo in una rete di validazione strumentale.

L’obiettivo è impedire che l’evento liminale diventi terreno fertile per la mimesi cognitiva. Eliminando lo stigma, il SETO permette che l'anomalia venga processata dai protocolli della scienza invece che dalle dinamiche del mito. Questo superamento del pregiudizio è, a tutti gli effetti, un atto di **contro-mimesi**: riducendo l'area del "non-detto" e del "ridicolizzato", l'umanità bonifica il proprio ecosistema informativo, privando l'Osservatore di quel rumore di fondo ideologico in cui le sue "cicatrici" fisiche potrebbero altrimenti mimetizzarsi indisturbate.

4.4 ANALISI COLLATERALE: STUDIO DEGLI EVENTI LIMINALI E FOLKLORE

A integrazione del rigore strumentale della ROA, il SETO sviluppa una sottobranca di **Analisi Collaterale** dedicata allo studio degli eventi liminali nel contesto delle narrazioni umane. Questa dimensione della ricerca non cerca nel folklore una prova scientifica diretta, ma lo considera il terreno culturale, immateriale ed emotivo su cui si innesta la **Mimesi Cognitiva** dell'Osservatore. In quest'ottica, il folklore, i miti e le strutture religiose rappresentano un vasto ecosistema di linguaggi preesistenti che il NIS utilizza come **"schermo semantico"**: un archivio di significati pre-approvati in cui l'anomalia fisica viene assorbita e resa inerte. Il folklore, dunque, non è una cronaca del NIS, ma il rumore di fondo antropologico entro cui sporadici eventi di interazione reale vengono mimetizzati, aderendo istantaneamente alle aspettative iconografiche dell'epoca per non generare uno shock ontologico nel campione osservato.

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall’Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

Questa prospettiva trasforma lo studio delle tradizioni in una forma di **indagine sulla superficie di contatto**. L'indagine si concentra sul modo in cui l'anomalia si aggancia ai racconti collettivi nei millenni, non perché l'osservatore cambi natura, ma perché la sua mimesi è intrinsecamente legata alla nostra crescita intellettuale. Se l'interazione passa dal "carro di fuoco" biblico alla "nave spaziale" tecnologica, ciò non indica un mutamento nell'hardware dell'osservatore, ma la sua capacità di abitare i nostri paradigmi mutevoli per restare nell'ombra.

Studiare queste transizioni mitologiche permette di ipotizzare come la strategia di occultamento del NIS sia una costante che si declina in base alla nostra capacità di comprensione: la mimesi cognitiva agisce come un **camuffamento adattivo** che trasforma l'inspiegabile in "meraviglioso" o "tecnologico" a seconda della convenienza del momento. Il folklore diventa così un indicatore indiretto fondamentale: non una finestra sull'osservatore, ma lo studio della reazione della psiche umana di fronte a una tecnologia di Tipo III che sceglie deliberatamente di indossare la maschera del mito per preservare l'integrità del modello di osservazione.

---

5 EPILOGO: OLTRE IL SILENZIO, VERSO UNA COSCIENZA BIOCENTRICA

Ammesso che esista una Civiltà Extra-Terrestre (CET) di Tipo III — e, secondo i modelli probabilistici più prudenti, è plausibile che essa non alberghi affatto nel nostro orizzonte cosmico — l'introduzione del Modello NIS e della branca operativa SETO ci impone di riconsiderare radicalmente il paradigma del contatto. Se accettiamo l'ipotesi della loro presenza, il fenomeno extraterrestre smette di essere un evento futuro per trasformarsi in una realtà presente, persistente e rigorosamente strutturata. L'umanità non si troverebbe più sulla soglia di un ipotetico "primo ascolto", ma apparirebbe già immersa in un protocollo di monitoraggio galattico che opera su scale temporali eccedenti la nostra portata tecnologica.

Tuttavia, l'implicazione più profonda di questo modello non risiede nella conferma di una nostra presunta importanza; al contrario, ci pone di fronte alla possibilità che la nostra specie sia un elemento del tutto incidentale e trascurabile. Il NIS suggerisce che il focus reale dello scrutinio non sia la civiltà antropica o le sue narrazioni di progresso, ma **l'intero patrimonio biologico terrestre**, inteso come un'entità rarissima nel deserto galattico. In questo scenario di monitoraggio asettico, noi non siamo l'interlocutore atteso, ma solo una delle innumerevoli variabili di un campione osservato: un dettaglio che non altera la finalità ultima della missione.

Questa consapevolezza sposta l'asse della nostra identità: non siamo più i soli padroni di un palcoscenico vuoto, ma i co-abitanti di un organismo planetario analizzato con il distacco di una civiltà che ha superato da eoni le proprie crisi evolutive. Abbracciare una **Coscienza Biocentrica** significa riconoscere che il valore della Terra come "eccezione biologica" prevale sull'ego di una specie che scopre, con umiltà, di essere solo una nota a margine in un registro universale.

5.1 OLTRE IL PARADOSSO: LA DECOSTRUZIONE DEL GRANDE SILENZIO

In questo scenario, il Modello NIS non pretende di risolvere il Paradosso di Fermi attraverso risposte convenzionali, ma ne mette a nudo i limiti antropocentrici. Il "Grande Silenzio" cessa di

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

essere un enigma sulla solitudine dell'uomo per diventare un dato tecnico: il rumore di fondo cosmico non è un'assenza di segnale, ma un flusso sapientemente modulato da civiltà che operano deliberatamente al di sotto della nostra soglia di rilevamento.

Il SETO, dunque, non cerca una "voce" che l'Osservatore non ha interesse a farci udire, ma tenta una **de-modulazione del silenzio**. Si tratta di un'analisi forense delle discrepanze locali, volta a riconoscere l'ordine laddove la nostra scienza ha sempre visto solo caos ambientale o fluttuazione statistica.

In questo quadro, l'entità osservante perde ogni connotazione rassicurante di "custode" per assumere i tratti di un analista distaccato. Nel Protocollo NIS non esiste una missione di salvaguardia attiva della nostra civiltà; esiste solo una rigorosa procedura di acquisizione dati che deve rimanere incontaminata. L'universo non è silenzioso perché è vuoto, ma perché la nostra attuale statura tecnologica non ci permette ancora di abitare la complessità del suo dialogo.

5.2 IMPLICAZIONI ONTOLOGICHE: L'INTIMITÀ ASIMMETRICA

Accettare la plausibilità del NIS proietta l'umanità in una dimensione filosofica perturbante. È essenziale chiarire che non giungeremo mai alla conferma empirica di un Lurker o di un Drifter; una Civiltà di Tipo III garantisce un occultamento che rasenta l'assoluto. La nostra sfida non consiste nel trovare l'hardware, ma nel mappare le "cicatrici" che una mimesi quasi perfetta lascerebbe nell'ordine naturale: rotture temporanee nella coerenza della nostra fisica che restano, per loro natura, ambigue.

Si configura così l'ipotesi di una **"Intimità Asimmetrica"**: il sospetto scientifico di essere scrutati da un'entità che possiede una memoria della nostra evoluzione superiore alla nostra stessa storiografia. Questa asimmetria ci priverebbe della presunzione del segreto e ci inserirebbe in una gerarchia galattica di cui resteremmo l'anello più inconsapevole.

5.3 IL RUOLO DEL SETO: UN ATTO DI EMANCIPAZIONE

Il SETO non è una missione destinata a uno svelamento finale; la disparità tecnologica rende ogni tentativo di contatto un processo asintotico. Tuttavia, il suo valore risiede nella **destrutturazione dell'antropocentrismo**. Sviluppando la capacità di isolare le discrepanze fisiche e di neutralizzare la mimesi cognitiva, l'umanità dimostra di aver raggiunto la maturità necessaria per "accorgersi" di essere sotto esame.

Questo riconoscimento segna la fine della nostra infanzia cosmica. Il SETO ci insegna che chi ci scruta non rivolge lo sguardo a noi in quanto specie eletta, ma osserva l'organismo vivente di cui facciamo parte. Accettare di essere una variabile trascurabile di una biosfera preziosa trasforma il Paradosso di Fermi da un vuoto angosciante in una nuova forma di conoscenza. L'umanità smette di gridare nel buio cercando risposte e inizia, finalmente, a osservare l'osservatore attraverso le ombre che egli stesso proietta sulla nostra realtà.

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

NOTA METODOLOGICA: LA MIMESI COGNITIVA TRA NEUROSCIENZE E TEORIA DELL'INFORMAZIONE

All'interno dell'architettura del Modello NIS, **un elemento di spiccata originalità risiede nella proposta della Mimesi Cognitiva come protocollo di occultamento attivo**. A differenza della mimesi fisica (occultamento radar o ottico), la mimesi cognitiva opera sui limiti intrinseci della percezione e dell'elaborazione neurale della specie osservata.

Per supportare scientificamente questo concetto, il **SETO** attinge a tre pilastri interdisciplinari:

1. **Economia Cognitiva e "Cecità da Disattenzione":** Secondo gli studi di **Simons e Chabris (1999)** sulla percezione selettiva, il cervello umano tende a ignorare stimoli fisici reali se questi non rientrano nel compito cognitivo immediato o nei paradigmi di "normalità" attesi. Il NIS sfrutta questa vulnerabilità, operando in modi che il nostro sistema di elaborazione visiva classifica come "rumore" o "errore percettivo", rendendo l'asset di monitoraggio invisibile pur essendo presente nel campo visivo.
2. **Schermi Semantici e Pareidolia Culturale:** Il NIS utilizza il meccanismo della **pareidolia** (la tendenza umana a ricondurre forme ignote a schemi noti) per "vestire" l'anomalia. Se un Drifter si manifesta in un contesto rurale medievale, la mimesi cognitiva induce il testimone a interpretarlo come un "carro di fuoco" o un'entità mitologica. Questa distorsione non è un errore del testimone, ma una **proiezione semantica indotta** che garantisce l'espulsione dell'evento dal dominio della prova scientifica.
3. **Il "Filtro dello Stigma" come Protocollo di Sicurezza:** Come evidenziato dalla sociologia della scienza (rif. **Kuhn, 1962**), i paradigmi scientifici tendono a rigettare dati che minacciano la struttura di base della realtà accettata. Il NIS utilizza l'assurdità dell'interazione (l'evento "stravagante") per attivare questo filtro sociale: lo stigma e il ridicolo agiscono come **firewall biologici**, assicurando che l'interazione rimanga confinata nel folklore e non venga mai processata come dato tecnico primario.

BIBLIOGRAFIA

1. Sulla Rarità Sistemica e l'Omeostato Biologico

- **Ward, P. D., & Brownlee, D. (2000).** *Rare Earth: Why Complex Life is Uncommon in the Universe*. Springer. (Il testo cardine sull'ipotesi della Terra Rara e la criticità della stabilità orbitale).
- **Lovelock, J. E. (1979).** *Gaia: A New Look at Life on Earth*. Oxford University Press. (Fondamentale per il concetto di biosfera come entità olistica e autoregolata).

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.

- **Waltham, D. (2014).** *Lucky Planet: Why Earth is Exceptional—and What That Means for Life in the Universe*. Basic Books. (Analisi astrofisica sulla fortuna statistica della nostra configurazione planetaria).

2. Sulla Fisica delle Civiltà di Tipo III (Kardashev)

- **Kardashev, N. S. (1964).** "Transmission of Information by Extraterrestrial Civilizations". *Soviet Astronomy*. (La definizione originale delle scale energetiche).
- **Dyson, F. J. (1960).** "Search for Artificial Stellar Sources of Infrared Radiation". *Science*. (Sulle tecnofirme termiche e la manipolazione stellare).
- **Wright, J. T., et al. (2014).** "The $\hat{G}$ Infrared Search for Advanced Extra-Terrestrial Civilizations. II. Overview of Strategy and First Results". *The Astrophysical Journal*. (Ricerca empirica attuale su civiltà di Tipo III tramite emissioni IR).

3. Sulle Strategie di Monitoraggio e Sonde (Lurkers/Drifters)

- **Bracewell, R. N. (1960).** "Communications from Interstellar Communities". *Nature*. (L'ipotesi originale delle sonde interstellari o "Sonde di Bracewell").
- **Gertz, J. (2016).** "ET Probes: Looking for Interstellar Visitors". *Journal of the British Interplanetary Society*. (Discussione moderna sulla sorveglianza passiva nel Sistema Solare).
- **Freitas Jr, R. A., & Valdes, F. (1980).** "A Search for Natural or Artificial Objects Located at the Earth-Moon Libration Points". *Icarus*. (Base scientifica per la ricerca di Lurkers nei punti di Lagrange).

4. Sulla Mimesi, l'Informazione e il Paradosso di Fermi

- **Clarke, A. C. (1973).** *Profiles of the Future: An Inquiry into the Limits of the Possible*. (Contiene la Terza Legge di Clarke citata nel paper).
- **Haqq-Misra, J. D., & Baum, S. D. (2009).** "The Sustainability Solution to the Fermi Paradox". *Journal of the British Interplanetary Society*. (L'ipotesi del "basso impatto" e della non-interferenza per civiltà avanzate).
- **Schneier, B. (2012).** *Liars and Outliers: Enabling the Trust that Society Needs to Thrive*. (Utile per la parte sociologica sul segreto e la gestione dell'informazione).

5. Sull'Analisi delle Anomalie e lo Stigma (SETO/Sociologia)

- **Vidal, C. (2014).** *The Beginning and the End: The Meaning of Life in a Cosmological Perspective*. Springer. (Analisi filosofica sul ruolo dell'osservatore nell'universo).
- **Kullback, S., & Leibler, R. A. (1951).** "On Information and Sufficiency". *The Annals of Mathematical Statistics*. (Base matematica per l'analisi del rumore e la divergenza informativa, essenziale per la metodologia SETO).

ALBANO LAZIALE, 05/03/2026

© 2026 **Enrico Pennazza**. All rights reserved. Original Italian title: "Dall'Etologia cosmica al SETO: Lo scenario di Non-Interferenza Sistemica (NIS) come soluzione al Paradosso di Fermi". This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To cite this work, use the DOI provided on Zenodo.